

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2005-258421  
 (43)Date of publication of application : 22.09.2005

(51)Int.Cl.

G02B 27/22

(21)Application number : 2005-028905  
 (22)Date of filing : 04.02.2005

(71)Applicant : TOSHIBA CORP  
 (72)Inventor : FUKUSHIMA RIEKO  
 SAISHIYU TATSUO  
 TAIRA KAZUKI  
 HIRAYAMA YUZO

(30)Priority

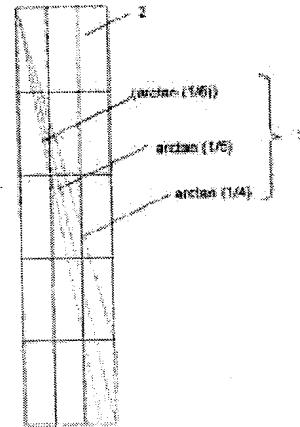
Priority number : 2004032973 Priority date : 10.02.2004 Priority country : JP

## (54) THREE-DIMENSIONAL IMAGE DISPLAY DEVICE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent display blocking by improving resolution balance of a three-dimensional image.

SOLUTION: This three-dimensional image display device is equipped with a two-dimensional image display device 14 where pixels constituting a pixel group displaying an element image are arranged in a matrix shape and an optical plate 6 which has exit pupils made to correspond to the pixel group and controls light beams from the pixels from the pixel group, and the exit pupils of the optical plate has nearly vertically successive structures and the angle between the succession direction of the exit pupils and the column direction of pixel arrangement in the two-dimensional display device is represented as  $\arctan(1/n)$ , where (n) is a natural number different from a multiple of 3.



















観察されないとともに、観察位置に依存した輝度変化も完全に抑制された。また、視距離で集光点がない 1P 方式の特徴である滑らかな運動視差も実現された。

【0 0 8 8】

(実施例 4)

本実施例 4 では、実施例 2 とほぼ同様だが、カラーフィルタ配列がモザイクの表示パネルを採用した。以下、実施例 2 との相違点について記載する。

【0 0 8 9】

8 0 0 (×RGB) × 6 0 0 の解像度で取得した 2.8 の視差画像について、図 9 に示すマッピングによる三次元画像表示装置における三次元画像表示装置の傾き角を示す図 10 は各要素画像からの画像情報をマッピングした。1P 方式でマッピングによる三次元画像表示装置の傾き角を示す図。

【0 0 9 0】

この 1P 式三次元画像については、縦横解像度バランスが改善することによって画質が向上することも、最大、表示面の前後土 3 cm の奥行き表示が可能となつた。また、非表示部が原因で発生する画面内の画面マラ (モアレ) が観察されないとともに、観察位置に依存した輝度変動も完全に抑制された。また、視距離で集光点がない 1P 方式の特徴である滑らかな運動視差も実現された。さらには、モザイク配列のカラーフィルタを採用したことから、レンズ越しに観察される R または B または G がより分散され、R または B または G として視認される領域が連続することによる表示障害が抑制される傾向があつた。

【0 0 9 1】

(比較例 1)

実施例 1 と同様の多眼式三次元表示装置において、レンズの傾きを 9.5 度と特許文献 1 相当に変更、これに応じてレンズの水平幅は 1.6 サブピクセルの 1/2 である、8 サブピクセル相当の 4.00  $\mu$ m とし、これに応じたマッピングも特許文献 1 と同様に実施した。この設計においては三次元画像の解像度は以下のようになつた。

$a = 1/2$

したがって  $(3.200 \times 3 \div 1.6 \div a) : (2.400 \div 3 \times a) = 1.200 : 4.00$

【0 0 9 2】

すなわち、垂直解像度に比較して水平解像度が高い状態となつた。よつて、H (1200) × V (900) の視差画像を取得、水平情報を 4/9 の割合で取得 (5/9 を破棄) して画像情報をマッピングした。すなわち、無駄な視差画像情報を取得する分、画像成像時間と要し、また複数方向から取得した各視差画像データを一時保存するためのメモリの容量をより大きなものを必要とした。また、表示された画像の解像度のバランスが悪く、水平情報に比較して垂直情報が乏しい印象を与えた。また、クロスストーク量が実施例 1 と比較して多く、表示面の前後土 3 cm の奥行き表示に抑制された。また、既存の解像度のコントラストを表示する場合に、H (1200) × V (400) の解像度に直す必要が生じ、汎用性に乏しいデバイスとなつた。

【0 0 9 3】

(比較例 2)

実施例 2 と同様の 1P 式三次元表示装置において、レンズの傾きを 1.8.4 度とした。この傾きの場合、垂直解像度が高い状態がない。そのため、レンズの水平幅は 1.6 サブピクセル相当の 8.00  $\mu$ m とし、これに応じたマッピング (縦め方向に連続した RGB サブピクセルでルーピング) を実施した。この設計においては三次元画像の解像度は以下のようになつた。

$a = 1$

したがつて  $(3.200 \times 3 \div 1.6 \div a) : (2.400 \div 3 \times a) = 6.00 : 8.00$

【0 0 9 4】

すなわち、垂直解像度に比較して垂直解像度が高い状態となつた。よつて、H (1600) × V (1200) の視差画像を取得、水平方向に直しては 3/8、垂直方向に直して

は 2/3 のデータのみを取得、残りを破棄して画像情報をマッピングした。すなわち、破棄するデータがある分、視差画像情報の取得に時間と空間を要した。また、表示された画像の解像度のバランスが悪く、垂直情報が乏しい印象をえた。また、既存の解像度のコントラストを表示する場合に、H (600) × V (800) の解像度に直す必要が生じ、汎用性に乏しいデバイスとなつた。

【図面の簡単な説明】

【0 0 9 5】

【図 1】本発明の一実施形態による三次元画像表示装置の傾き角を示す図 10 は各要素画像からの画像情報をマッピングした。1P 方式でマッピングによる三次元画像表示装置における三次元画像表示装置の傾き角を示す図。

【図 2】本発明の一実施形態による三次元画像表示装置の概要を説明する図。

【図 3】従来の三次元画像表示装置における三次元画像表示装置の傾き角を示す図。

【図 4】本発明の一実施形態による三次元画像表示装置を單眼で観察した際の RGB サブピクセルの配置を示す図。

【図 5】従来の三次元画像表示装置を單眼で観察した際の RGB サブピクセルの配置を示す図。

【図 6】本発明の一実施形態による三次元画像表示装置の傾き角を示す図であつて、図 6 (a) は光線制御子の單一の射出端を経由して單眼で観察される傾き角を示す図。

【図 7】本発明の一実施形態の特性を示す図であつて、図 7 (a) は光線制御子の單一の射出端の傾きを  $\arctan (1/4)$  にした際の、ストライプ配列のカラーフィルタを用いた表示系子上への複数の要素画像の配置を示す図であり、図 7 (b) は複数の要素画像の相対位置を示す図である。

【図 8】本発明の一実施形態の特性を示す図であつて、図 8 (a) は光線制御子の單一の射出端の傾きを  $\arctan (1/4)$  にした際の、異なる複数の要素画像の配置を示す図であり、図 8 (b) は複数の要素画像の配置を示す図である。

【図 9】本発明の一実施形態の特性を示す図であつて、図 9 (a) 光線制御子の單一の射出端の傾きを  $\arctan (1/4)$  にした際のストライプ配列のカラーフィルタを用いた表示系子上への複数の要素画像の配置を示す図であり、図 9 (b) は、図 7 (a) に示す要素画像と組み合せる光線制御子の外観を示す図。

【図 10】本発明の一実施形態の三次元画像表示装置において、光線制御子の單一の射出端の傾きを  $\arctan (1/4)$  にした際の、異なる複数の要素画像の配置を示す図。

【図 11】本発明の一実施形態の特性を示す図であつて、図 11 (a) は光線制御子の單一の射出端の傾きを  $\arctan (1/5)$  にした際の、ストライプ配列のカラーフィルタを用いた表示系子上への複数の要素画像の配置を示す図。

【図 12】本発明の一実施形態において、光線制御子の單一の射出端の傾きを  $\arctan (1/5)$  にした際のモザイク配列のカラーフィルタを用いた表示系子上への複数の要素画像の配置を示す図。

【図 13】本発明の一実施形態において、光線制御子の單一の射出端の傾きを  $\arctan (1/5)$  にした際のモザイク配列のカラーフィルタを用いた表示系子上への複数の要素画像の配置を示す図。

【図 14】本発明の一実施形態において、光線制御子の單一の射出端の傾きを  $\arctan (1/5)$  にした際のモザイク配列のカラーフィルタを用いた表示系子上への複数の要素画像の配置を示す図。

【図 15】本発明の一実施形態において、光線制御子を経由して視認される視差画像番号を示す図。

【図 16】傾きがない光線制御子を用いた表示系子上への複数の要素画像の配置を示す図。

【図 17】本発明の一実施形態において、光線制御子の單一の射出端の傾きを  $\arctan (1/5)$  にした際のモザイク配列のカラーフィルタを用いた表示系子上への複数の要素画像の配置を示す図。

【図 18】本発明の一実施形態において、光線制御子の單一の射出端の傾きを  $\arctan (1/5)$  にした際のモザイク配列のカラーフィルタを用いた表示系子上への複数の要素画像の配置を示す図。

【図 19】本発明の一実施形態において、光線制御子の單一の射出端の傾きを  $\arctan (1/5)$  にした際のモザイク配列のカラーフィルタを用いた表示系子上への複数の要素画像の配置を示す図。

【図 20】本発明の一実施形態において、光線制御子の單一の射出端の傾きを  $\arctan (1/5)$  にした際のモザイク配列のカラーフィルタを用いた表示系子上への複数の要素画像の配置を示す図。

【図 21】本発明の一実施形態において、光線制御子の單一の射出端の傾きを  $\arctan (1/5)$  にした際のモザイク配列のカラーフィルタを用いた表示系子上への複数の要素画像の配置を示す図。

【図 22】本発明の一実施形態において、光線制御子の單一の射出端の傾きを  $\arctan (1/5)$  にした際のモザイク配列のカラーフィルタを用いた表示系子上への複数の要素画像の配置を示す図。

【図 23】本発明の一実施形態において、光線制御子の單一の射出端の傾きを  $\arctan (1/5)$  にした際のモザイク配列のカラーフィルタを用いた表示系子上への複数の要素画像の配置を示す図。

【図 24】本発明の一実施形態において、光線制御子の單一の射出端の傾きを  $\arctan (1/5)$  にした際のモザイク配列のカラーフィルタを用いた表示系子上への複数の要素画像の配置を示す図。

【図 25】本発明の一実施形態において、光線制御子の單一の射出端の傾きを  $\arctan (1/5)$  にした際のモザイク配列のカラーフィルタを用いた表示系子上への複数の要素画像の配置を示す図。

【図 26】本発明の一実施形態において、光線制御子の單一の射出端の傾きを  $\arctan (1/5)$  にした際のモザイク配列のカラーフィルタを用いた表示系子上への複数の要素画像の配置を示す図。

【図 27】本発明の一実施形態において、光線制御子の單一の射出端の傾きを  $\arctan (1/5)$  にした際のモザイク配列のカラーフィルタを用いた表示系子上への複数の要素画像の配置を示す図。

【図 28】本発明の一実施形態において、光線制御子の單一の射出端の傾きを  $\arctan (1/5)$  にした際のモザイク配列のカラーフィルタを用いた表示系子上への複数の要素画像の配置を示す図。

【図 29】本発明の一実施形態において、光線制御子の單一の射出端の傾きを  $\arctan (1/5)$  にした際のモザイク配列のカラーフィルタを用いた表示系子上への複数の要素画像の配置を示す図。

【図 30】本発明の一実施形態において、光線制御子の單一の射出端の傾きを  $\arctan (1/5)$  にした際のモザイク配列のカラーフィルタを用いた表示系子上への複数の要素画像の配置を示す図。

【図 31】本発明の一実施形態において、光線制御子の單一の射出端の傾きを  $\arctan (1/5)$  にした際のモザイク配列のカラーフィルタを用いた表示系子上への複数の要素画像の配置を示す図。

【図 32】本発明の一実施形態において、光線制御子の單一の射出端の傾きを  $\arctan (1/5)$  にした際のモザイク配列のカラーフィルタを用いた表示系子上への複数の要素画像の配置を示す図。

【図 33】本発明の一実施形態において、光線制御子の單一の射出端の傾きを  $\arctan (1/5)$  にした際のモザイク配列のカラーフィルタを用いた表示系子上への複数の要素画像の配置を示す図。

【図 34】本発明の一実施形態において、光線制御子の單一の射出端の傾きを  $\arctan (1/5)$  にした際のモザイク配列のカラーフィルタを用いた表示系子上への複数の要素画像の配置を示す図。

【図 35】本発明の一実施形態において、光線制御子の單一の射出端の傾きを  $\arctan (1/5)$  にした際のモザイク配列のカラーフィルタを用いた表示系子上への複数の要素画像の配置を示す図。

【図 36】本発明の一実施形態において、光線制御子の單一の射出端の傾きを  $\arctan (1/5)$  にした際のモザイク配列のカラーフィルタを用いた表示系子上への複数の要素画像の配置を示す図。

【図 37】本発明の一実施形態において、光線制御子の單一の射出端の傾きを  $\arctan (1/5)$  にした際のモザイク配列のカラーフィルタを用いた表示系子上への複数の要素画像の配置を示す図。

【図 38】本発明の一実施形態において、光線制御子の單一の射出端の傾きを  $\arctan (1/5)$  にした際のモザイク配列のカラーフィルタを用いた表示系子上への複数の要素画像の配置を示す図。

【図 39】本発明の一実施形態において、光線制御子の單一の射出端の傾きを  $\arctan (1/5)$  にした際のモザイク配列のカラーフィルタを用いた表示系子上への複数の要素画像の配置を示す図。

【図 40】本発明の一実施形態において、光線制御子の單一の射出端の傾きを  $\arctan (1/5)$  にした際のモザイク配列のカラーフィルタを用いた表示系子上への複数の要素画像の配置を示す図。

【図 41】本発明の一実施形態において、光線制御子の單一の射出端の傾きを  $\arctan (1/5)$  にした際のモザイク配列のカラーフィルタを用いた表示系子上への複数の要素画像の配置を示す図。

【図 42】本発明の一実施形態において、光線制御子の單一の射出端の傾きを  $\arctan (1/5)$  にした際のモザイク配列のカラーフィルタを用いた表示系子上への複数の要素画像の配置を示す図。

【図 43】本発明の一実施形態において、光線制御子の單一の射出端の傾きを  $\arctan (1/5)$  にした際のモザイク配列のカラーフィルタを用いた表示系子上への複数の要素画像の配置を示す図。

【図 44】本発明の一実施形態において、光線制御子の單一の射出端の傾きを  $\arctan (1/5)$  にした際のモザイク配列のカラーフィルタを用いた表示系子上への複数の要素画像の配置を示す図。

【図 45】本発明の一実施形態において、光線制御子の單一の射出端の傾きを  $\arctan (1/5)$  にした際のモザイク配列のカラーフィルタを用いた表示系子上への複数の要素画像の配置を示す図。

【図 46】本発明の一実施形態において、光線制御子の單一の射出端の傾きを  $\arctan (1/5)$  にした際のモザイク配列のカラーフィルタを用いた表示系子上への複数の要素画像の配置を示す図。

【図 47】本発明の一実施形態において、光線制御子の單一の射出端の傾きを  $\arctan (1/5)$  にした際のモザイク配列のカラーフィルタを用いた表示系子上への複数の要素画像の配置を示す図。

【図 48】本発明の一実施形態において、光線制御子の單一の射出端の傾きを  $\arctan (1/5)$  にした際のモザイク配列のカラーフィルタを用いた表示系子上への複数の要素画像の配置を示す図。

【図 49】本発明の一実施形態において、光線制御子の單一の射出端の傾きを  $\arctan (1/5)$  にした際のモザイク配列のカラーフィルタを用いた表示系子上への複数の要素画像の配置を示す図。

【図 50】本発明の一実施形態において、光線制御子の單一の射出端の傾きを  $\arctan (1/5)$  にした際のモザイク配列のカラーフィルタを用いた表示系子上への複数の要素画像の配置を示す図。

れる視差画像番号を示す図。  
【図 1.7】傾き角が  $\arctan(1/4)$  である光線制御子の单一の射出瞳を経由して観察される視差画像番号を示す図。

【図 1.8】傾き角が  $\arctan(1/5)$  である光線制御子の单一の射出瞳を経由して観察される視差画像番号を示す図。

【図 1.9】本発明の実施例 1 による三次元画像表示装置の構成を示す図。

【図 2.0】画面端の要素画像の形状の一例を示す図。

【図 2.1】基準視差数から成る要素画像の発生を示す図。

【図 2.2】三次元画像表示装置の視域を最大化する目的で発生した基準視差数 + 1 から成る要素画像の発生を示す図。

【図 2.3】基準視差数から成る要素画像と、基準視差数 + 1 から成る要素画像の分布の様子を示す図。

【図 2.4】三次元画像表示装置の一般的な構成を示す図。

【図 2.5】水平方向と垂直方向の解像度の以下の割合を一致させた場合の、視差数 N と、垂直解像度が水平解像度に割り振られる割合 a と、要素画像サイズとの関係を示す図。

【符号の説明】

【0 0 9 6】 2 サブピクセル

3 表示素子上に焦点を一致させた光線制御子の单一の射出瞳を経由して單眼で観察される領域

4 サブピクセル開口部

5 ブラックマトリクス

6 光線制御子

7 レンチキュラーレンズ

8 三次元画像表示用ピクセル

9 三次元表示用サブピクセル

10 視差画像番号

11 単一の射出瞳に対応した要素画像が表示された範囲

12 ある方向から取得した視差画像(二次元画像)

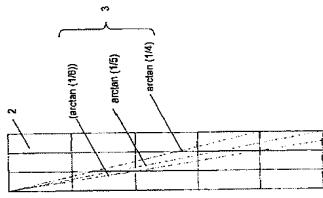
13 視差画像を構成するピクセル

14 三次元画像表示素子

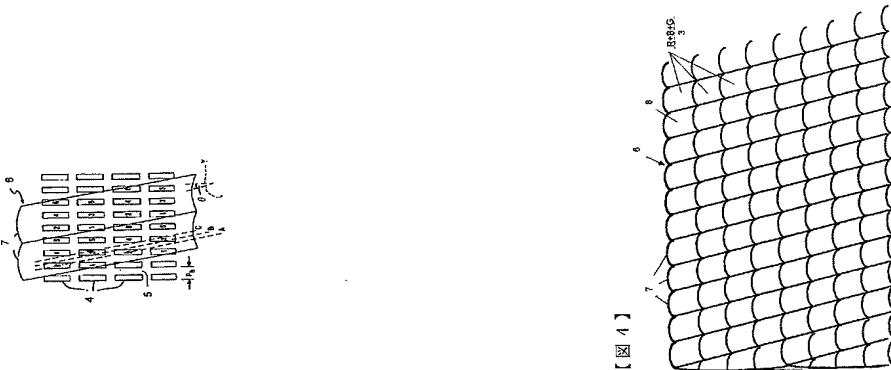
15 光線制御子を経由して観察される視差番号の割合

16 バックライト

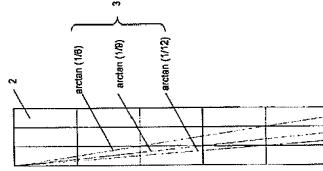
【図 1】



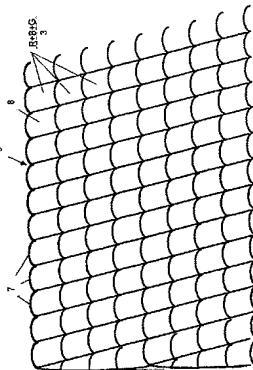
【図 2】

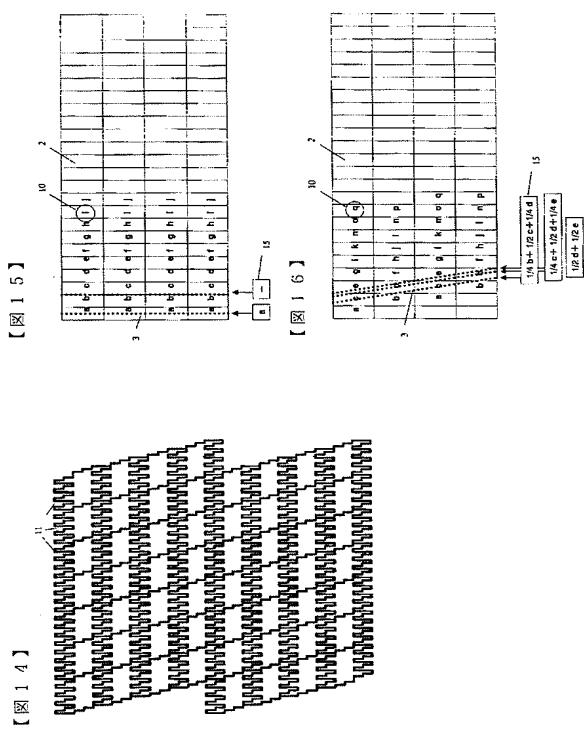
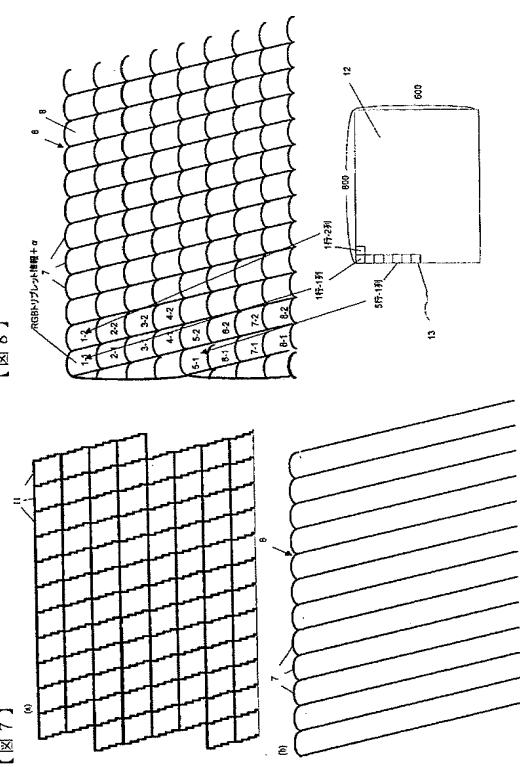


【図 3】



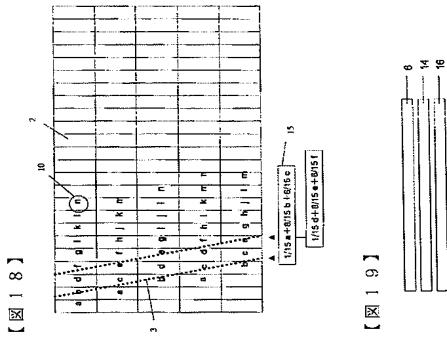
【図 4】





【図 15】

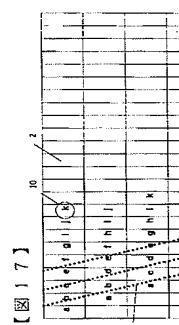
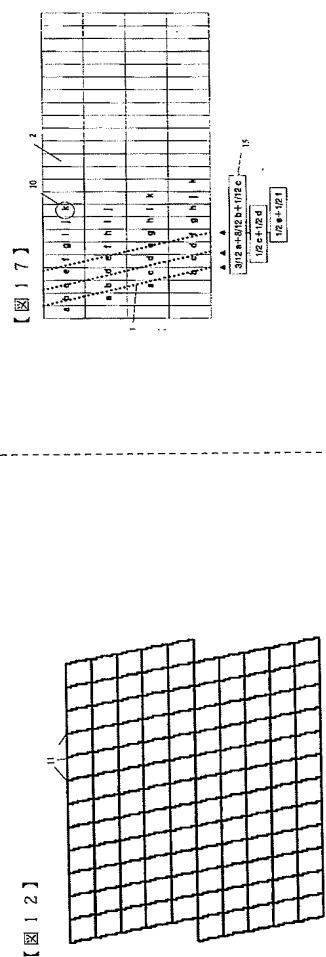
【図 16】



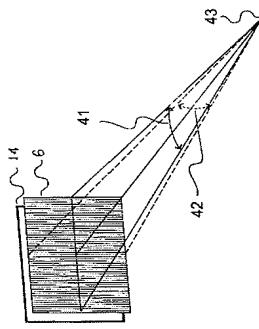
【図 17】

【図 18】

【図 19】



【図24】

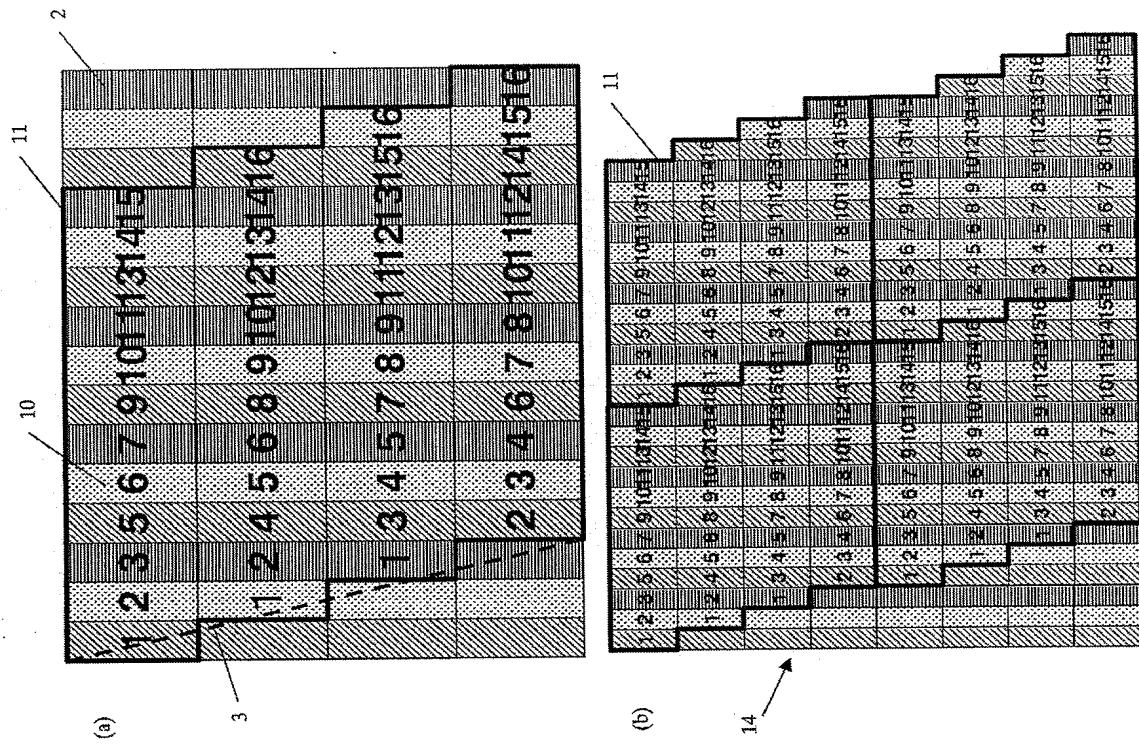


【図25】

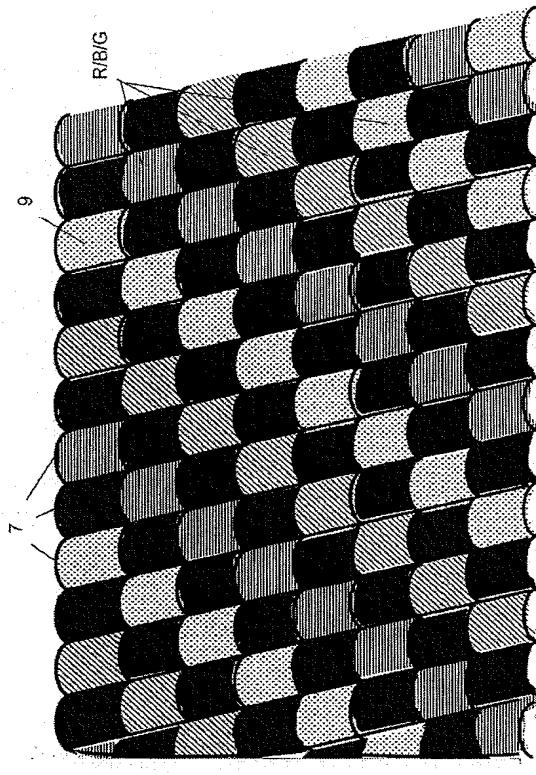
$n$	$n$ / $n$	$1 / n$	$\theta$ [度: 度の内蔵角] (斜面角: 行×列)	内蔵角 (度: 度の内蔵角) (斜面角: 行×列)
$= n^2$	$= 3 / n$	$1$	$45^\circ$ / 0	1 × 1
1	3	1	26.6°	$2 \times 2$
4	$3 / 2$	$1 / 2$	14.3°	$3 \times 3$
9	$3 / 3$	$1 / 3$	10.0°	$4 \times 4$
16	$3 / 4$	$1 / 4$	7.5°	$5 \times 5$
25	$3 / 5$	$1 / 5$	6.0°	$6 \times 6$
36	$3 / 6$	$1 / 6$	5.0°	$7 \times 7$
49	$3 / 7$	$1 / 7$	4.3°	$8 \times 8$
64	$3 / 8$	$1 / 8$	3.8°	$9 \times 9$
81	$3 / 9$	$1 / 9$	3.4°	...
...	...	...	...	...

(24)

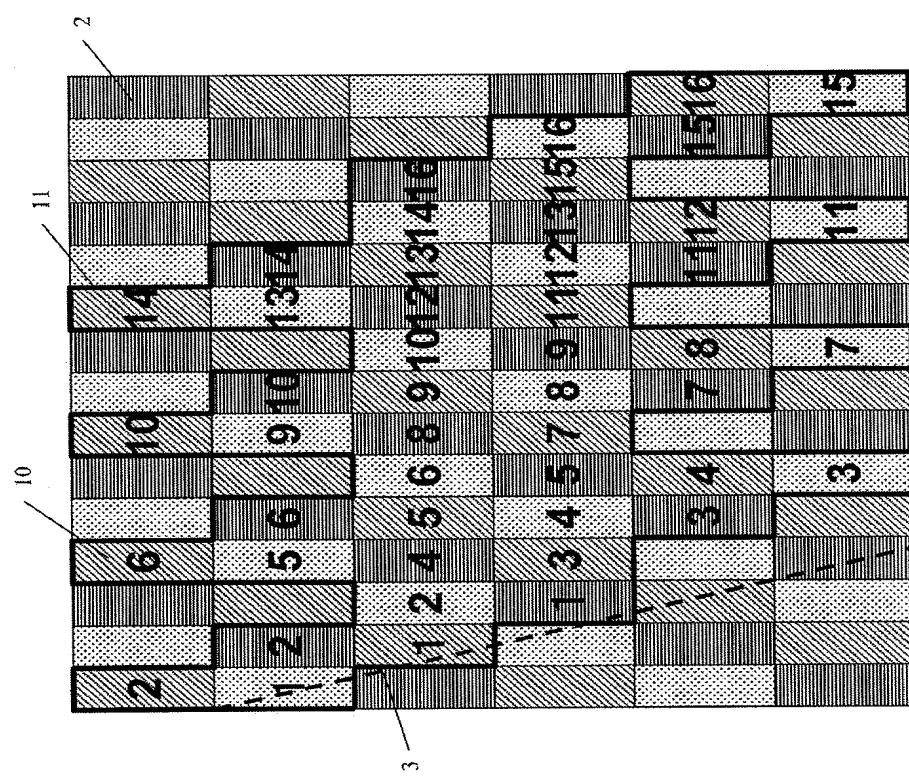
【図6】



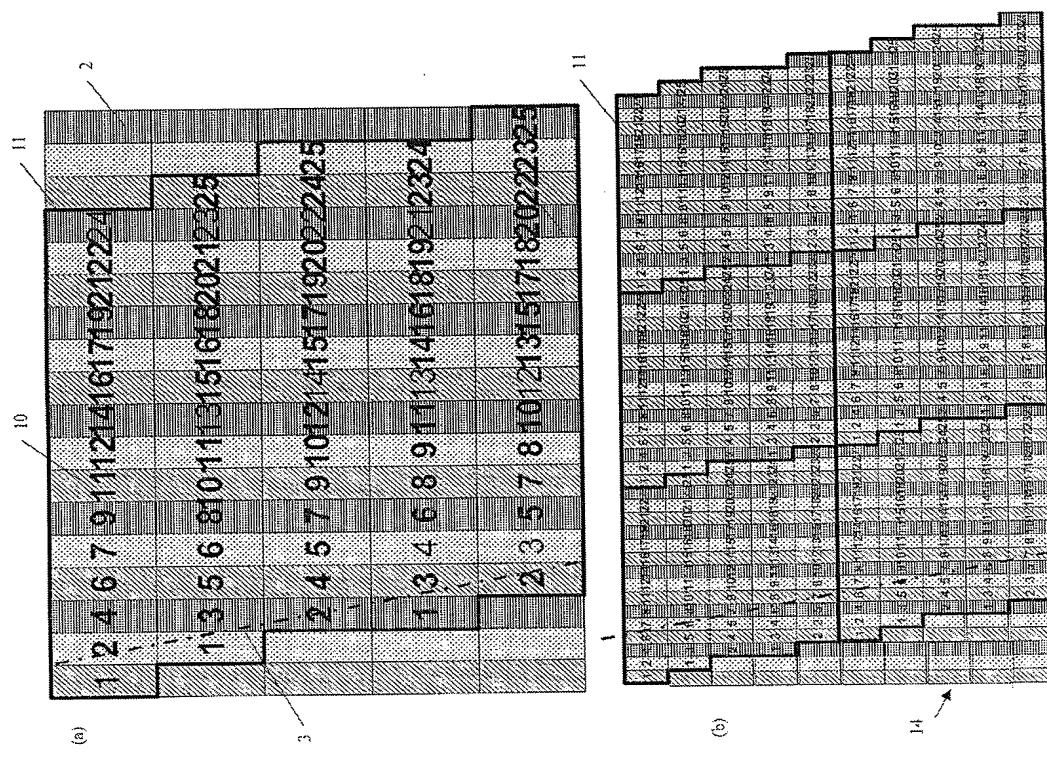
【図5】



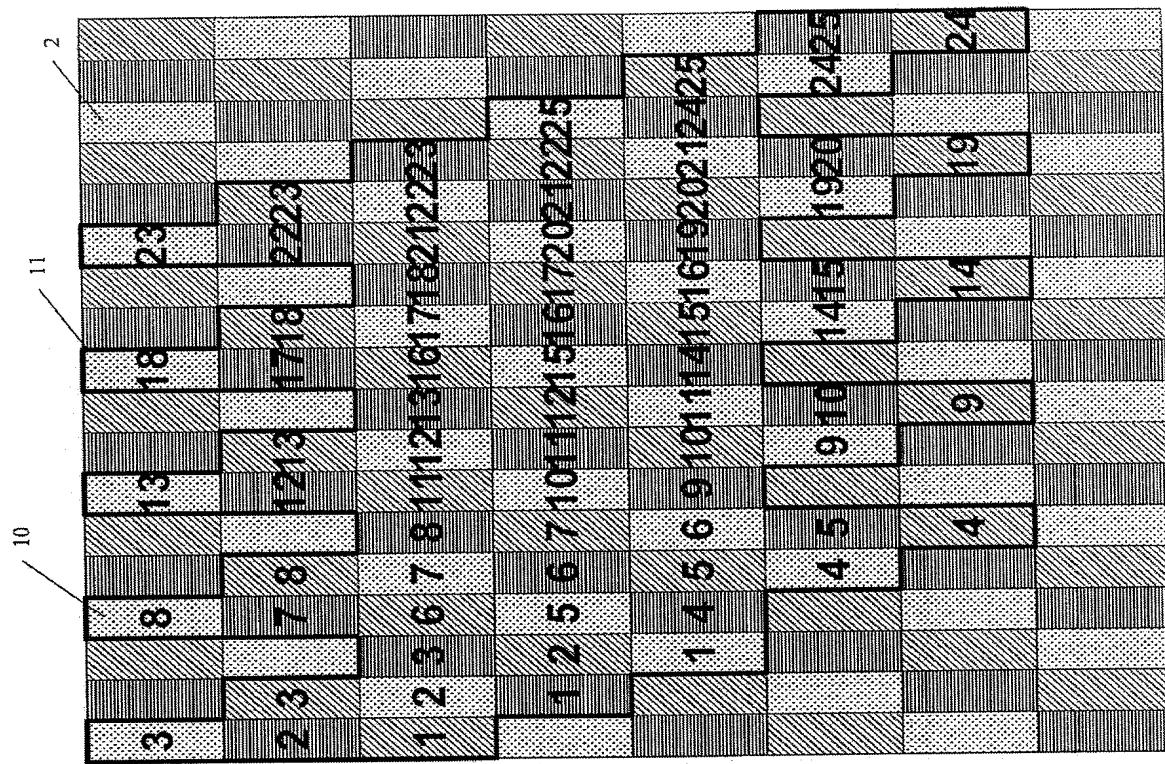
【図9】



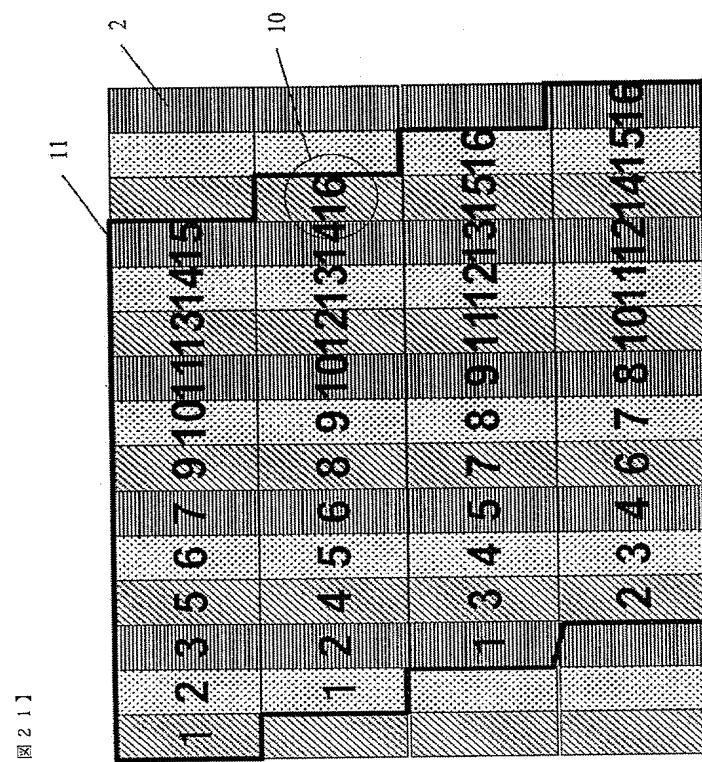
【図11】



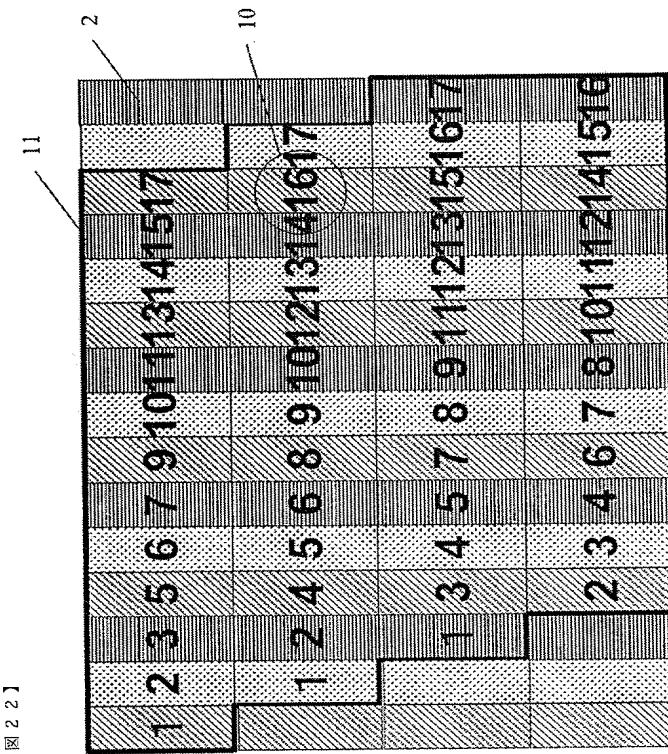
【図13】



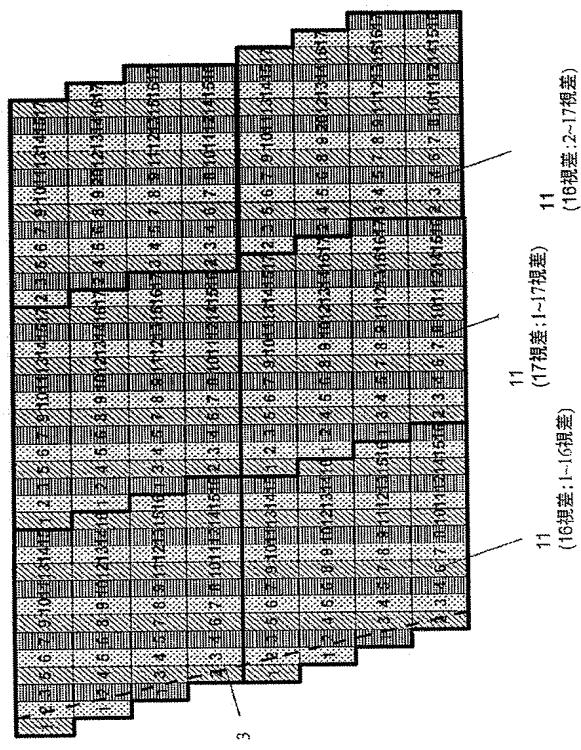
【図21】



【図22】



【図23】



プロトページの続き

(72)発明者 福島 里恵子  
神奈川県横浜市栄区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究所開発センター内  
(72)発明者 最首 遼夫  
神奈川県横浜市栄区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究所開発センター内  
(72)発明者 和樹  
神奈川県横浜市栄区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究所開発センター内  
(72)発明者 平山 雄三  
神奈川県横浜市栄区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究所開発センター内